PHYWE
excellence in science

Universal-Zähler

13601.99

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de

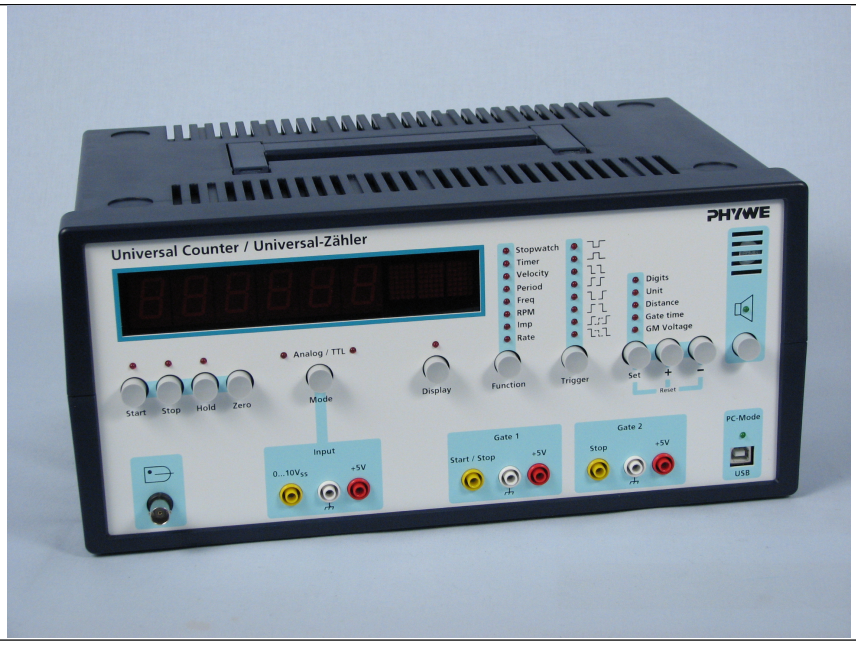


Abb. 1: 13601.99 Universal-Zähler, 6 Dekaden.

Betriebsanleitung

CE Das Gerät entspricht den zutreffenden EG-Rahmenrichtlinien

INHALTSVERZEICHNIS

1 SICHERHEITSHINWEISE

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

3 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

4 HANDHABUNG

5 BETRIEBSHINWEISE

6 GERÄTELISTE

8 GARANTIEHINWEIS

9 ENTSORGUNG

1 SICHERHEITSHINWEISE

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den vorgesehenen Zweck.
- Achten Sie darauf, dass die auf dem Typenschild des Gerätes angegebene Netzspannung mit der Ihres Stromnetzes übereinstimmt.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Das Gerät ist so aufzustellen, dass Netzschalter bzw. Gerätestecker frei zugänglich sind. Die Lüftungsschlitze des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten oder Gegenstände in die Lüftungsschlitze des Gerätes gelangen.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen am Gerät oder Netzkabel sichtbar sind.

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Der elektronische Universal-Zähler 13601.99 dient zur Messung von Zeiten, Frequenzen, Periodendauern, Impulsraten, der Impulszählung sowie zur Geschwindigkeits-Messung. Das Gerät besitzt alle Eigenschaften, die von einem modernen Universal-Zähler erwartet werden und ist zusätzlich mit einer Reihe von technischen Besonderheiten ausgestattet, wie sie sich speziell aus den Anforderungen der naturwissenschaftlichen Unterrichtspraxis ergeben. So wird jeder Messwert grundsätzlich mit der zugehörigen Maßeinheit angezeigt. Bei Überlauf der Anzeige wird automatisch in den nächsthöheren Bereich umgeschaltet. Vor Messbeginn kann auch manuell der Messbereich angepasst werden, z.B. um physikalisch nicht sinnvolle Nachkommastellen auf der Anzeige zu unterdrücken.

Es steht eine spezielle Buchse zum direkten Anschluss eines Zählrohres zur Verfügung. Bei Impulszählung wird automatisch die Zählzeit mitgemessen; bei Abbruch der Messung können außer der Impulszahl auch die Zählzeit und die Impulsrate angezeigt werden.

Die Stoppuhr kann manuell gesteuert werden. Auch elektrische Kontakte oder Lichtschranken können in den verschiedensten Triggerarten zum präzisen Starten und Stoppen eingesetzt werden.

www.phywe.com, © All rights reserved

3 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Universal-Zähler ist in einem schlagfesten Kunststoffgehäuse untergebracht. In die Deckplatte des Gehäuses ist ein hochklappbarer Tragegriff eingesetzt. Das gleiche Bauteil, in die Bodenplatte eingefügt, dient herausgeklappt zum nach hinten geneigten Aufstellen des Gerätes. Vier Gummifüße sorgen für Rutsch- und Standfestigkeit. Der Zähler kann mit anderen Geräten im gleichen Gehäuse gestapelt werden, wobei die Gummifüße zur Erhöhung der Verschiebesicherheit in den pfannenförmigen Vertiefungen des unteren Gerätes stehen. Die geneigte Gebrauchslage ist beim Stapeln nur für das oberste Gerät zulässig.

4 HANDHABUNG

4.1 Inbetriebnahme

Zum Anschluss des Gerätes an das Wechselstromnetz dient die mitgelieferte Anschlussleitung, die in den Gerätestecker an der Gehäuserückseite gesteckt wird. Darüber befindet sich der Netzschalter. Das Gerät ist wenige Sekunden nach dem Einschalten betriebsbereit. Es befindet sich in der Betriebsart "stopwatch" (manuelle Stoppuhr). Im Display erscheint die Anzeige ‘0,000 s’. Vor der Durchführung der ersten Messungen lesen Sie bitte sorgfältig die Abschnitte 4.2 und 4.3.

Ersetzen der Primärsicherung:

Der im oberen Teil des Gerätesteckers befindliche Sicherungshalter ist nur bei abgezogener Netzanschlussleitung zugänglich und kann mit Hilfe eines Schraubendrehers geöffnet werden. Defekte Sicherung aus Sicherungshalter entfernen, neue Sicherung (Wert siehe Typenschild) einsetzen und anschließend den Halter in den Gerätestecker einschieben. Sollte die Sicherung nach dem Einschalten des Gerätes wieder durchschmelzen, keinesfalls einen größeren Sicherungswert verwenden. In diesem Fall liegt ein größerer Defekt vor, und das Gerät muss zur Reparatur an unsere Serviceabteilung gesendet werden.

4.2 Funktions- und Bedienelemente

Die Abbildung zeigt die an der Frontplatte befindlichen Funktions- und Bedienelemente des Universalzählers:

1 *Taste START*

zum Starten einer Messung in allen Betriebsarten des Zählers.

2 *Taste STOP*

zum Beenden des Messvorgangs. Beim Einschalten des Zählers wird automatisch der Zustand “STOP” ausgewählt.

3 *Taste ZERO*

die Anzeige wird auf Null gesetzt. Diese Taste muss auch immer dann gedrückt werden, wenn der Gesamtzählbereich überschritten wurde (Anzeige: “Ovl ”).

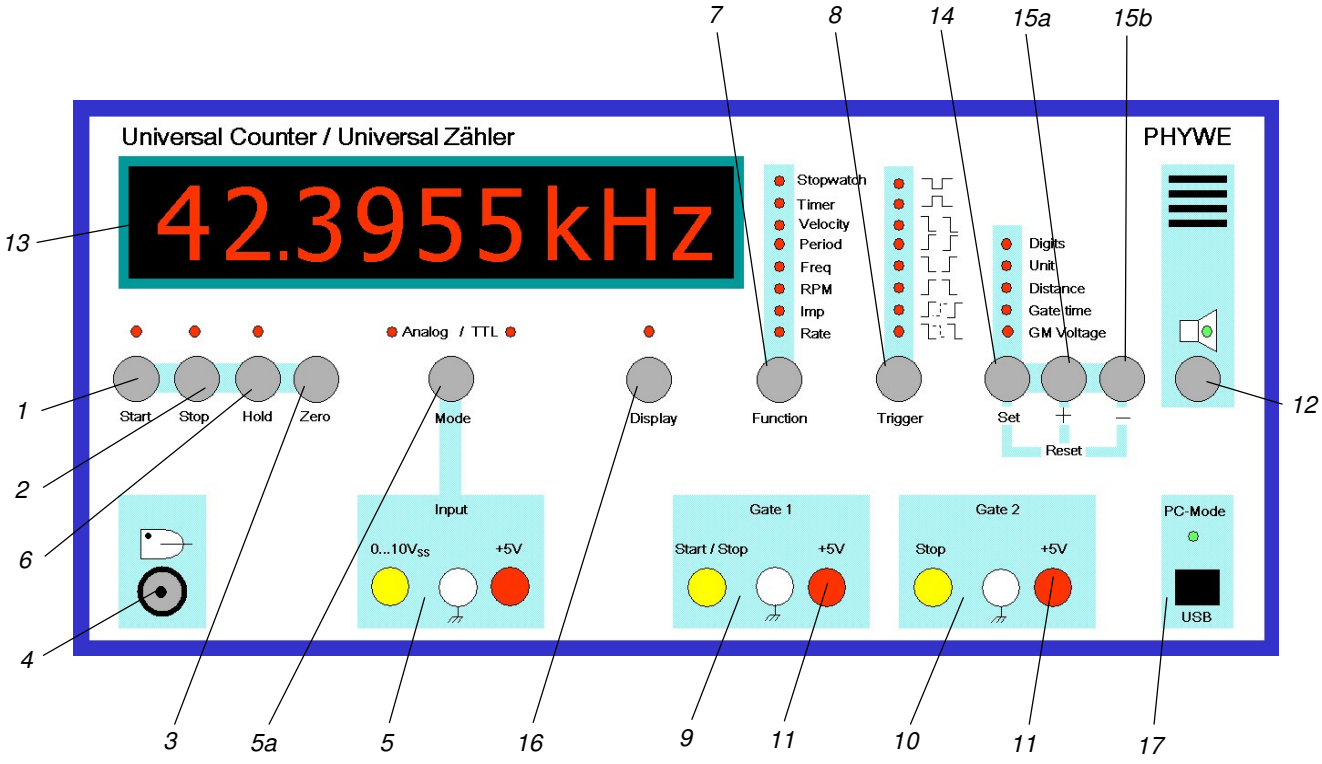
4 *BNC-Buchse*

zum direkten Anschluss eines Geiger-Müller-Zählrohres.

5 *Buchsenpaar EINGANG/INPUT*

zur Zuführung der zu untersuchenden elektrischen Signale. Spannungsbereich U_{ss} = 0,1... 10 V; Frequenzbereich f = 0,1 Hz... 10 MHz

Spannungsbereich
Schalterstellung „TTL“ TTL-kompatibel
Schalterstellung „Analog“ U_{ss} = 0,1… 10 V (im Frequenzbereich < 100 Hz und > 100 kHz 1 V min).



www.phywe.com, © All rights reserved

5a Taste Mode TTL/ANALOG

zur Umschaltung der Eingangsempfindlichkeit s.u. 4.3.4 , 4.3.5 und Wahl der vorliegenden Signalart (periodisch (analog) oder TTL-ähnlich (TTL)).

6 Taste HOLD

Der zum Zeitpunkt des Drückens dieser Taste gültige Messwert wird in der Anzeige festgehalten ohne dass die laufende Messung unterbrochen wird. In diesem Zustand leuchtet die zugehörige LED. Nochmaliges Drücken dieser Taste führt zur Fortsetzung der aktuellen Messwertausgabe.

7 Taste FUNCTION

zur Auswahl der Betriebsarten (siehe Abschnitt 4.3). Die jeweils aktuelle Betriebsart wird durch die Leuchtdiodenleiste über der Taste angezeigt. Wird sie während einer laufenden Messung betätigt, so wird die Messung gestoppt, die Anzeige auf Null gesetzt und die Betriebsart gewechselt.

8 Taste TRIGGER

zur Auswahl der Triggerarten für die unter "Function" einstellbaren Modi Timer und Velocity (siehe Abschnitt 4.3.2; 4.3.3). Die jeweils aktuelle Betriebsart wird durch die Leuchtdiodenzeile über der Taste angezeigt. Für die anderen unter "Function" einstellbaren Modi ist die Taste gesperrt.

9 Buchsenpaar START/STOP "Gate 1"

zum Starten bzw. zum Starten und Stoppen des Timers. Die Steuerung erfolgt sowohl durch TTL-Impulse, wie sie z.B. von den Gabellichtschranken 11207.20 und 11207.30 geliefert werden, als auch durch Kontaktschluss und Kontaktöffnung.

10 Buchsenpaar STOP "Gate 2"

zum Stoppen des Timers, nachdem der Timer durch einen am Buchsenpaar "Gate 1" (*9*) angeschlossenen Schaltkreis gestartet worden ist.

11 Buchsen + 5 V

liefern eine Gleichspannung zur Versorgung von TTL-Steuergeräten, insbesondere für Gabellichtschranken.

12 Taste (Lautsprecher)

zum Ein- und Ausschalten des eingebauten Lautsprechers (Freq; RPM; Imp; Rate).

13 Digitalanzeige

sechsstelliges LED-Display mit zusätzlicher dreistelliger Leuchtdiodenmatrix zur Anzeige der Einheit (ms, s, Hz, kHz, MHz, l/s, RPM, Imp, V, m/s).

14 Taste SET

dient in Verbindung mit den Tasten "+" (*15a*) und "–" (*15b*) vor einer Messung zum Einstellen von Vorgabewerten. Je nach gewählter Betriebsart (Function) ist eine manuelle Bereichsumschaltung (Anzahl der Nachkommastellen wählen "Digits") möglich oder es kann die Einheit "Unit" , der Messweg "Distance" , die Torzeit "Gate time" bzw. die Zählrohrspannung "GM Voltage" definiert werden. Die jeweils aktuelle Betriebsart wird durch die Leuchtdiodenleiste über der Taste angezeigt. Wird die SET-Taste zur Bereichsumschaltung verwendet, so wird die neu angezeigte Zahl entsprechend dem Zahlenwert der aus der Anzeige verschwindenden Ziffer gerundet.

15a Taste +

15b Taste –

dienen in Verbindung mit der Taste SET (14) vor einer Messung zum Einstellen von Vorgabewerten.

Werden die Tasten „SET“ und "+" (*15a*) sowie "–" (*15b*) gleichzeitig betätigt, so wird ein „Reset“ durchgeführt, und das Gerät auf die "Werkseinstellungen" (siehe Abschnitt 4.3) zurückgesetzt.

16 Taste Display

zur Auswahl der verschiedenen gespeicherten oder berechneten Werte für die Anzeige nach Beendigung der Messung. Die zugehörige LED leuchtet, wenn weitere Werte verfügbar sind (Velocity; Imp; Rate).

17 USB-Buchse

serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit einem PC. Sobald eine Verbindung mit einem PC hergestellt wurde, und die LED oberhalb der USB-Buchse leuchtet, werden die Funktionen des Universalzählers durch den PC gesteuert.

Achtung

Der Zähleingang (5) sowie die Toreingänge (*9*) und (*10*) liegen einseitig auf einem gemeinsamen Massepotenzial. Dennoch ist es unbedingt erforderlich, jeden Steuerkreis zweipolig bis an die Buchsen des entsprechenden Eingangs am Digitalzähler heranzuführen. Das Weglassen von vermeintlich überflüssigen Leitungen kann zu Fehlfunktionen führen. Die im Versuchsaufbau nicht benutzten Ein- und Ausgänge sollten aus EMV-technischen Gründen nicht beschaltet werden.

4.3 Beschreibung der Betriebsarten

Hinweis: Im Ausschalt-Moment werden die gerade aktivierten Einstellungen gespeichert. Dies sind insbesondere die ausgewählte „Function“, die Trigger-Bedingungen, sowie die durch SET gewählten Werte für „Distance“ „Gate time“ und „GM Voltage“

Durch das gleichzeitige Betätigen der drei Tasten „SET“ "+" und "–" wird das Gerät wieder auf seine "Werkseinstellungen" (siehe Abschnitt 7) zurückgesetzt.

4.3.1 Handstoppuhr (STOPWATCH)

Zum Aktivieren der Betriebsart “Handstoppuhr” die Taste FUNCTION (*7*) so oft drücken, bis in der darüber liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Stopwatch« aufleuchtet.

Durchführung der Messung:

Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

– Aktivieren durch Anwahl der Betriebsart “Stopwatch” mit der Taste FUNCTION.

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn den Anzeigebereich anpassen. Durch Drücken der Taste "+" bzw. "–" (15a, *15b*) wird die Anzahl der Nachkommastellen verändert.

– Messung starten mit Taste START (*1*). Es blinkt während der Messung die START-LED.

Nach dem Start ist vorerst der Messbereich von 0,000 bis 999,999 s gewählt. Beim Überschreiten dieses Bereichs wird automatisch in den Bereich 0,00... 9999,99 s umgeschaltet.

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

www.phywe.com, © All rights reserved

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP-LED leuchtet.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren, bis die Taste erneut betätigt wird. Zur Kennzeichnung des HOLD-Zustandes leuchtet die HOLD-LED. Die Messung läuft im Hintergrund weiter und es blinkt die START-LED. Durch Drücken der STOP-Taste wird der Messvorgang beendet. In diesem Fall bleibt weiterhin der eingefrorene Wert im Display erhalten. Die START-LED erlischt und die STOP-LED leuchtet. Erst ein erneuter Druck der HOLD -Taste bringt den Wert, der am Ende der Messung aktuell war, in das Anzeigedisplay, die HOLD-LED erlischt.

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet.

Besondere Hinweise:
Die Betriebsart "Stopwatch" realisiert eine Additionsstoppuhr. Die in Folge gemessenen Zeiten werden fortlaufend summiert , d.h. beim Starten der Uhr mit der Taste START läuft sie von dem in der Anzeige stehenden Wert aus weiter. Bei Bedarf ist die Anzeige zuvor mit Taste ZERO auf Null zurückzusetzen.

4.3.2 Torgesteuerte Stoppuhr (TIMER)

Zum Aktivieren der Betriebsart “Timer” die Taste FUNCTION (*7*) so oft drücken, bis die LED neben dem Schriftzug »Timer« aufleuchtet.
Mit der Taste TRIGGER (*8*) werden die Triggerbedingungen gewählt. Die momentane Triggerart ist durch das rote Lichtsignal neben einem der Bildzeichen erkennbar. Die Bildzeichen entsprechen den die Schaltfunktionen auslösenden TTL-Pegeln an den Toreingängen (*9*) [Gate 1] und (*10*) [Gate 2]. Im Folgenden sind die Funktionen für die PHYWE-Gabellichtschranken mit den Bestellnummern 11207.20 und 11207.30 angegeben, die bei Hellsteuerung “TTL-high” und bei Unterbrechung “TTL-low” liefern.

Die Uhr läuft an, sobald die zunächst hellgesteuerte, am [Gate 1] START/STOP angeschlossene Lichtschranke verdunkelt wird. Sie stoppt, wenn die Lichtschranke wieder hellgesteuert wird.

Die Uhr läuft an, sobald die zunächst verdunkelte, am [Gate 1] START/STOP angeschlossene Lichtschranke hellgesteuert wird. Sie stoppt, wenn die Lichtschranke wieder verdunkelt wird.

Bei den folgenden vier beschriebenen Triggerarten, bei denen das Starten und Stoppen über getrennte Schaltkreise [Gate 1 und Gate 2] erfolgt, können die Timer auch durch Öffnen oder Schließen einer Kontaktbrücke geschaltet werden. Bei den restlichen Triggerfunktionen kommt dieses Verfahren wegen des störenden Kontaktprellens nicht in Frage.

Starten durch Verdunkeln der Lichtschranke am [Gate 1] START/STOP (*9*) oder durch Schließen einer Kontaktbrücke.
Stoppen in gleicher Weise am [Gate 2] STOP (*10*).

Starten durch Hellsteuern der Lichtschranke am [Gate 1] START/STOP (*9*) oder durch Öffnen einer Kontaktbrücke.
Stoppen in gleicher Weise am [Gate 2] STOP (*10*).

Starten durch Verdunkeln der Lichtschranke am [Gate 1] START/STOP (*9*) oder durch Schließen einer Kontaktbrücke.
Stoppen durch Hellsteuern der Lichtschranke am [Gate 2] STOP (*10*) oder durch Öffnen einer Kontaktbrücke.

Starten durch Hellsteuern der Lichtschranke am [Gate 1] START/STOP (*9*) oder durch Öffnen einer Kontaktbrücke.
Stoppen durch Verdunkeln der Lichtschranke am [Gate 2] STOP (*10*) oder durch Schließen einer Kontaktbrücke.

Die Uhr läuft an sobald die zunächst verdunkelte, am [Gate 1] START/STOP angeschlossene Lichtschranke hellgesteuert wird. Sie stoppt beim übernächsten Dunkel-Hellübergang.

Die Uhr läuft an, sobald die zunächst hellgesteuerte, am [Gate 1] START/STOP angeschlossene Lichtschranke verdunkelt wird. Sie stoppt beim übernächsten Hell-Dunkel-Übergang.

Durchführung einer torgesteuerten Zeitmessung:

Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

- Anschluss der steuernden Schaltkreise (z.B. Lichtschranken) an die START/STOP [Gate 1] bzw. STOP [Gate 2] Buchsenpaare.
- Aktivieren des Timers durch Anwahl der Betriebsart “TIMER” mit der Taste FUNCTION.
- Die gewünschte Triggerart mit der Taste TRIGGER auswählen.

- Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) den Anzeigebereich anpassen.
  a.) Einheit
  Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis in der über der Taste liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Unit« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen den folgenden Werten gewählt werden:
  ms; s

  b.) Nachkommastellen
  Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Digits« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste wird die Anzahl der Nachkommastellen verändert.

- Messbereitschaft durch Drücken der Taste START (*1*) herstellen. Der Wartezustand des Gerätes wird durch die START-LED angezeigt.
- Sobald das ausgewählte Triggerereignis eintritt, beginnt die Messung, die aktuellen Werte werden ständig im Display angezeigt.

www.phywe.com, © All rights reserved

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP-LED leuchtet.

Taste START (*1*): Wurde der Messvorgang durch die STOP-Taste (*2*) oder durch die Stop-Triggerbedingung beendet, so wird der Universalzähler durch die START-Taste wieder in Messbereitschaft versetzt.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Zur Kennzeichnung dieses Zustands blinkt die START-LED und die HOLD-LED leuchtet. Die Messung läuft im Hintergrund weiter, bis sie durch die STOP-Taste oder durch die Stop-Trigger-Bedingung beendet wird. In diesem Fall bleibt weiterhin der eingefrorene Wert im Display erhalten. Die START-LED erlischt und die STOP-LED leuchtet. Erst ein erneuter Druck der HOLD -Taste bringt den Wert, der am Ende der Messung aktuell war, in das Anzeigedisplay, die HOLD-LED erlischt.

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet.

Taste FUNCTION (*7*) und TRIGGER (*8*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet. Es kann nun die gewünschte Betriebsart bzw. Triggerart eingestellt werden.

Besondere Hinweise:
Es wird fortlaufend gemessen. Sobald ein Messvorgang abgeschlossen ist erscheint die gemessene Zeit in der Anzeige und bleibt dort solange sichtbar, bis der nächste Messvorgang abgeschlossen ist.

4.3.3 Geschwindigkeitsmessung (VELOCITY)

Die Geschwindigkeitsmessung entspricht im Wesentlichen dem o.g. Betriebsmode "TIMER". Es wird hierbei aus der gemessenen Zeit und dem vorher zu definierenden Weg (Distance) die Geschwindigkeit berechnet und auf der Anzeige dargestellt.

Zum Aktivieren der Betriebsart “Velocity” die Taste FUNCTION (*7*) so oft drücken, bis die LED neben dem Schriftzug »Velocity« aufleuchtet.
Mit der Taste TRIGGER (*8*) werden die Triggerbedingungen gewählt. Die momentane Triggerart ist durch das rote Lichtsignal neben einem der Bildzeichen erkennbar. Die Bildzeichen entsprechen den die Schaltfunktionen auslösenden TTL-Pegeln an den Toreingängen (*9*) [Gate 1] und (*10*) [Gate 2]. Siehe hierzu die Erläuterungen zu den Triggerbedingungen unter 4.3.2 (Timer).

Durchführung einer torgesteuerten Geschwindigkeitsmessung:
Folgende Arbeitsschritte sind erforderlich:

- Anschluss der steuernden Schaltkreise (z.B. Lichtschranken) an die START/STOP [Gate 1] bzw. STOP [Gate 2] Buchsenpaare.
- Anwahl der Betriebsart “Velocity” mit der Taste FUNCTION.
- Die gewünschte Triggerart mit der Taste TRIGGER einstellen.

- Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) den Anzeigebereich anpassen, sowie den Messweg definieren. Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis in der über der Taste liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Digits« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste wird die Anzahl der Nachkommastellen verändert. Zur Bestimmung des Messweges drückt man die Taste SET so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Distance« aufleuchtet. Die Anzeige wechselt und es wird der gewählte Weg mit der Einheit "m" im Display angezeigt. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen folgenden Werten gewählt werden:

  0,001m ; 0,002m... 0,01m ; 0,015m ; 0,02m ; 0,025m ... 0,05m ; 0,06m ; 0,07m ; .... 2,00 m (0,01m Werkseinstellung)

  Hinweis: Wird die Taste gedrückt gehalten, so beschleunigt sich der Einstell-Vorgang.

  Es ist ratsam die ZERO-Taste zu betätigen, um von einer definierten Ausgangsstellung aus eine Messung zu beginnen. Man kann aber auch durch Betätigen der Taste START den Einstellmodus verlassen, und direkt eine Messung starten.

- Messbereitschaft durch Drücken der Taste START (*1*) herstellen. Der Wartezustand des Gerätes wird durch die kontinuierlich leuchtende START-LED angezeigt.
- Sobald das ausgewählte Triggerereignis eintritt, beginnt die Messung, die aktuellen Werte werden ständig im Display angezeigt.
  Die START-LED blinkt.

Bei laufender Messung haben die Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*), FUNCTION (7) und TRIGGER (*8*) folgende Bedeutung:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP- und Display-LED's leuchten.

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.2 / TIMER)

Taste FUNCTION (*7*) und TRIGGER (*8*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet. Es kann nun die gewünschte Betriebsart bzw. Triggerart eingestellt werden.

Nach einem Stop-Signal haben die Tasten START (*1*), ZERO (*3*), DISPLAY (*16*) folgende Bedeutung:

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt.

Taste START (*1*): Wurde der Messvorgang durch die STOP-Taste beendet, so wird der Universalzähler durch die START-Taste wieder in Messbereitschaft versetzt. Der Anzeigewert wird gelöscht.

Taste DISPLAY (*16*): Bringt zyklisch den vordefinierten Messweg (m), die Messzeit (s) und die berechnete Geschwindigkeit (m/s) zur Anzeige. Wird der Messvorgang wieder aktiviert, so wird die Geschwindigkeit angezeigt.

www.phywe.com, © All rights reserved

Besondere Hinweise:

Es wird fortlaufend gemessen. Sobald ein Messvorgang abgeschlossen ist erscheint die daraus berechnete Geschwindigkeit in der Anzeige und bleibt dort solange sichtbar, bis der nächste Messvorgang abgeschlossen ist.

4.3.4 Periodendauermessung (PERIOD)

Bei der Periodendauermessung wird nach dem gleichen Verfahren wie bei der Frequenzmessung der zeitliche Abstand der dem Eingang (*5*) zugeführten Spannungswerte ermittelt. Das Ergebnis wird angezeigt. Das Verfahren eignet sich, ebenso wie die Betriebsart Frequenzmessung, nur für Signale mit einem stabilen zeitlichen Impulsabstand.

Zum Aktivieren dieser Betriebsart drückt man die Taste FUNCTION so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Period« aufleuchtet.

Zur Durchführung einer Messung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

– Auswahl der Signalart mit Taster MODE (5a)
  Dabei sollte für periodische Signale die Einstellung „analog“ und für TTL-ähnliche (Rechteck-) Signale die Einstellung „TTL“ verwendet werden.

– Das zu messende Signal den Eingangsbuchsen (*5*) zuführen. Die Eingangsspannung soll im Bereich U_{ss} zwischen 0,1 V und 10 V liegen.

  Achtung
  Der Scheitelwert der Eingangsspannung darf ±30 V nicht überschreiten, da andernfalls Schäden am Gerät auftreten können.

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) den Anzeigebereich anpassen.
  a.) Einheit
  Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis in der über der Taste liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Unit« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen den folgenden Werten gewählt werden:

  ms ; s

  b.) Nachkommastellen
  Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Digits« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste wird die Anzahl der Nachkommastellen verändert.

  Während der Messung wird der Messbereich automatisch dem anliegenden Signal angepasst.

– Messung starten mit Taste START (*1*). Es blinkt die START-LED

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet ; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP- und Display-LED's leuchten.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.1 / Stopwatch)

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet.

Besondere Hinweise:

Die Triggerschwelle des Messeingangs in Stellung „Analog“ stellt sich automatisch auf den aktuellen Spannungspegel ein. Bei einer Änderung der Messspannung bzw. der Signalform kann es einige Sekunden dauern, bis die erforderliche Neueinstellung erfolgt ist. Während dieser Zeit ist keine korrekte Anzeige möglich. Die Betriebsarten "Period" und "Freq" sind prinzipiell gleich, Unterschiede bestehen nur in der Darstellung.

Folgende Anzeigebereiche stehen zur Verfügung:
0,000 ms…999,999 ms (Auflösung 1 µs)
0,00000 s… 9,99999 s (Auflösung 10 µs)
0,0000 s… 99,9999 s (Auflösung 100 µs)

Nach einem Stop-Signal haben die Tasten ZERO (*3*) und DISPLAY (*16*) folgende Bedeutung:

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt.

Taste DISPLAY (*16*): Bringt zyklisch die Frequenz und die Periodendauer zur Anzeige. Wird der Messvorgang wieder aktiviert, so wird die Periodendauer angezeigt.

4.3.5 Frequenzmessung (FREQ)

Bei der Frequenzmessung wird der zeitliche Abstand der dem Eingang (*5*) zugeführten Impulse ermittelt und daraus die Frequenz berechnet und angezeigt. Gegenüber einer Impulszählung mit fester Torzeit (siehe Abschnitt 4.3.8) hat dieses Verfahren den Vorteil, dass auch bei niedrigen Frequenzen in sehr kurzer Zeit genaue Werte ermittelt werden können. Dagegen erhält man bei Signalen mit schwankenden zeitlichen Abständen, wie z.B. bei Zählrohrimpulsen, eine stark schwankende, unbrauchbare Anzeige; hier ist unbedingt eine Impulszählung mit bekannter Torzeit zu wählen, um einen über die Torzeit gemittelten Wert der Impulsrate zu erhalten. Geeignet sind zu diesem Zweck die Betriebsarten IMP (Abschnitt 4.3.6) und RATE (Abschnitt 4.3.7).

Zum Aktivieren der Betriebsart “Frequenzmessung” drückt man die Taste FUNCTION so oft, bis die LED neben dem Schriftzug “FREQ” aufleuchtet.

Zur Durchführung einer Messung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

– Auswahl der Signalart mit Taster MODE (*5a*)
  Dabei sollte für periodische Signale die Einstellung „analog“ und für TTL-ähnliche (Rechteck-) Signale die Einstellung „TTL“ verwendet werden.

– Das zu messende Signal den Eingangsbuchsen (*5*) zuführen. Die Eingangsspannung soll im Bereich U_{ss} zwischen 0,1 V und 10 V liegen.

  Achtung
  Der Scheitelwert der Eingangsspannung darf ±30 V nicht überschreiten, da andernfalls Schäden am Gerät auftreten können.
– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) den Anzeigebereich anpassen.

www.phywe.com, © All rights reserved

a.) Einheit

Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis in der über der Taste liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Unit« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen den folgenden Werten gewählt werden:

Hz ; kHz ; MHz

b.) Nachkommastellen

Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Digits« aufleuchtet. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste wird die Anzahl der Nachkommastellen verändert.

Während der Messung wird der Messbereich automatisch dem anliegenden Signal angepasst.

– Messung starten mit Taste START (*1*). Es blinkt die START-LED

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet ; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP- und Display-LED's leuchten.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.1 / Stopwatch)

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet. Vor einer neuen Messung ist das Drücken der Taste ZERO in dieser Betriebsart nicht erforderlich.

Besondere Hinweise:

Die Triggerschwelle des Messeingangs (in der Stellung "Analog") stellt sich automatisch auf den aktuellen Spannungspegel ein. Bei einer Änderung der Messspannung bzw. der Signalform kann es einige Sekunden dauern, bis die erforderliche Neueinstellung erfolgt ist. Während dieser Zeit ist keine korrekte Anzeige möglich. Die Betriebsarten "Period" und "Freq" sind prinzipiell gleich, Unterschiede bestehen nur in der Darstellung.

Folgende Anzeigenbereiche stehen zur Verfügung:

0,00 Hz … 9999,99 Hz (Auflösung 10 mHz)
0,0000 kHz… 99,9999 kHz (Auflösung 0,1 Hz)
0,00000 MHz… 9,99999 MHz (Auflösung 10 Hz)

Nach einem Stop-Signal haben die Tasten ZERO (*3*) und DISPLAY (*16*) folgende Bedeutung:

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt.

Taste DISPLAY (*16*): Bringt zyklisch die Frequenz und die Periodendauer zur Anzeige. Wird der Messvorgang wieder aktiviert, so wird die Frequenz angezeigt.

4.3.6 Drehzahlmessung (RPM)

Bei der Drehzahlmessung wird der zeitliche Abstand der dem Eingang (*5*) zugeführten Impulse ermittelt und daraus die "Umdrehungen pro Minute" berechnet und angezeigt. Das Messprinzip entspricht der Betriebsart RATE (4.3.8) wobei automatisch je nach der Zählfrequenz eine Torzeit von 1 s oder von 10 s gewählt wird.

Zum Aktivieren dieser Betriebsart drückt man die Taste FUNCTION so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »RPM« aufleuchtet.

Zur Durchführung einer Messung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

– Auswahl der Signalart mit Taster MODE (*5a*)

Dabei sollte für periodische Signale die Einstellung „analog“ und für TTL-ähnliche (Rechteck-) Signale die Einstellung „TTL“ verwendet werden.

– Das zu messende Signal den Eingangsbuchsen (*5*) zuführen. Die Eingangsspannung soll im Bereich U_{SS} zwischen 0,1 V und 10 V liegen.

Zur Drehzahlmessung wird z.B. eine Lichtschranke an den Eingang (*5*) angeschlossen (Stellung „TTL“), die so angeordnet ist, dass sie bei jeder Umdrehung des untersuchten rotierenden Objekts einmal abgeschattet wird.

Achtung

Der Scheitelwert der Eingangsspannung darf ±30 V nicht überschreiten, da andernfalls Schäden am Gerät auftreten können.

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP-LED leuchtet.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.1 / Stopwatch)

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet. Vor einer neuen Messung ist das Drücken der Taste ZERO in dieser Betriebsart nicht erforderlich.

Besondere Hinweise:

Die Triggerschwelle des Messeingangs (in der Stellung "Analog") stellt sich automatisch auf den aktuellen Spannungspegel ein. Bei einer Änderung der Messspannung bzw. der Signalform kann es einige Sekunden dauern, bis die erforderliche Neueinstellung erfolgt ist. Während dieser Zeit ist keine korrekte Anzeige möglich.

Es steht folgender Anzeigebereich zur Verfügung:

6 RPM … 99999 RPM (Auflösung 1 RPM (Umdrehungen/ min))

4.3.7 Impulszählung (IMP)

Diese Betriebsart wird in der Regel zur Messung der von einem an die BNC-Buchse (*4*) angeschlossenen Geiger-Müller-Zählrohr (z.B. Zählrohr, Typ A, Best.-Nr. 09025.11) gelieferten Impulse verwendet. Man kann jedoch auch eine Signalspannung gemäß der Beschreibung im Abschnitt 4.3.5 (Frequenzmessung) an den Eingang (*5*) legen.

www.phywe.com, © All rights reserved

Achtung:
Nicht gleichzeitig an den Eingängen (*4*) und (*5*) ein Signal anlegen. Die Messung führt zu einem fehlerhaften Ergebnis.

In dieser Betriebsart werden die Anzahl der Impulse und die Zählzeit gleichzeitig erfasst, so kann man nach dem Ende der Messung an Stelle der Impulszahl (I) auch die Zählzeit (s) oder die Impulsrate (I/s) durch Drücken der DISPLAY-Taste zur Anzeige bringen.

Zum Aktivieren der Betriebsart Impulszählung drückt man die Taste FUNCTION so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Imp« aufleuchtet. Nach dem Wechsel in die Betriebsart "Imp." wird die Anzeige zunächst auf Null gesetzt (Einheit: I). An dieser Stelle ist eine unendlich lange Torzeit voreingestellt.

Zur Durchführung einer Messung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

– Das zu messende Signal der Eingangsbuchse (*4*) zuführen. In der Regel sind dies die durch ein Zählrohr erzeugten Signale.
  Alternativ ein Signal an die Eingangsbuchse (*5)* anlegen (Hinweise wie u. 4.3.5 beachten)

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) die an der BNC-Buchse (*4*) anliegende Geiger-Müller-Zählrohrspannung ändern. Siehe hierzu unter (4.3.8 / RATE)

– Es ist ratsam die ZERO-Taste zu betätigen, um von einer definierten Ausgangsstellung aus eine Messung zu beginnen.

– Zählvorgang starten mit Taste START (*1*)

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird unterbrochen ; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP- und Display-LED's leuchten.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.1 / Stopwatch)

Taste ZERO (*3*): Die Anzeige wird auf Null gesetzt und die Messung beendet.

Besondere Hinweise:
Die Betriebsart "Imp" realisiert einen Additionsmode. Die in Folge gemessenen Impulse werden fortlaufend summiert, d.h. beim Starten der Messung mit der Taste START wird von dem in der Anzeige stehenden Wert aus weitergezählt. Bei Bedarf ist die Anzeige zuvor mit Taste ZERO auf Null zurückzusetzen.
Beim Unterbrechen des Zählvorgangs durch die Taste STOP wird auch die intern mitlaufende Uhr angehalten. Die Bestimmung der Impulsrate aus den Impulsen und der Zählzeit bleibt daher auch bei beliebigen Unterbrechungen korrekt.

Nach einem Stop-Signal haben die Tasten ZERO (*3*) und DISPLAY (*16*) folgende Bedeutung:

Taste ZERO (*3*): Löscht die Anzeige, beendet den Zählvorgang und schaltet zurück in die Anzeigeart "Imp".

Taste DISPLAY (*16*): Bringt zyklisch die Impulsrate (I/s) , die Impulse (I), die Zählzeit (s) und die Zählrohr-Spannung (V) zur Anzeige. Wird der Messvorgang wieder aktiviert, so werden die Impulse angezeigt.

4.3.8 Impulsratenmessung (RATE)

Diese Betriebsart wird in der Regel zur Messung der von einem an die BNC-Buchse (*4*) angeschlossenen Geiger-Müller-Zählrohr (z.B. Zählrohr, Typ A, Best.-Nr. 09025.11) gelieferten Impulse verwendet. Man kann jedoch auch eine Signalspannung gemäß der Beschreibung im Abschnitt 4.3.5 (Frequenzmessung) an den Eingang (*5*) legen.

Achtung:
Nicht gleichzeitig an den Eingängen (*4*) und (*5*) ein Signal anlegen. Die Messung führt zu einem fehlerhaften Ergebnis.

Zur Bestimmung der Rate werden nach manuellen Start die Impulse über einen wählbaren Zeitraum zwischen 1 s und 999 s gezählt und die für diesen Zeitraum berechnete mittlere Impulsrate (I/s) angezeigt.
Nach dem Ende der Messung kann man an Stelle der Impulsrate (I/s) auch die Zählzeit (s) oder die Impulszahl (I) durch Drücken der DISPLAY-Taste zur Anzeige bringen. Zum Aktivieren der Betriebsart Rate drückt man die Taste FUNCTION so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »Rate« aufleuchtet.

Nach dem Wechsel in die Betriebsart "Rate" wird die Anzeige zunächst auf Null gesetzt (Einheit: I/s). An dieser Stelle ist zunächst eine Torzeit von 1 s voreingestellt. Es kann bei Bedarf eine andere Torzeit voreingestellt werden.

Zur Durchführung einer Messung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

– Das zu messende Signal der Eingangsbuchse (*4*) zuführen. In der Regel sind dies die durch ein Zählrohr erzeugten Signale.
  Alternativ ein Signal an die Eingangsbuchse (*5*) anlegen (Hinweise wie u. 4.3.5 beachten)

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) eine endliche Torzeit definieren. Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis in der über der Taste liegenden Leuchtdiodenzeile die LED neben dem Schriftzug »Gate time« aufleuchtet. Die Anzeige wechselt und es wird die gewählte Torzeit mit der Einheit "s" im Display angezeigt. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen folgenden Werten gewählt werden:

  1 s 2 s ..... 999 s (Schrittfolge 1 s) (Werkseinstellung: 1 s)

  Hinweis: Wird die Taste gedrückt gehalten, so beschleunigt sich der Einstell-Vorgang.

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*), "+" und "–" (*15a*, *15b*) die an der BNC-Buchse (*4*) anliegende Geiger-Müller-Zählrohrspannung ändern. Hierzu drückt man die Taste SET so oft, bis die LED neben dem Schriftzug »GM Voltage« aufleuchtet. Die Anzeige wechselt und der gewählte Spannungswert mit der

www.phywe.com, © All rights reserved

Einheit ‘V’ wird im Display angezeigt. Durch Drücken der "+" bzw. "–" Taste kann zwischen folgenden Werten gewählt werden:

100 V ..... 660 V (Schrittfolge 1 V) (Werkseinstellung: 500 V)

Hinweis: Wird die Taste gedrückt gehalten, so beschleunigt sich der Einstell-Vorgang.

– Falls wünschenswert, vor Messbeginn mit den Tasten SET (*14*) und "+" "–" (*15a*, *15b*) den Anzeigebereich verändern. Es lässt sich die Anzahl der Nachkommastellen vorbestimmen.

Während der Messung wird der Messbereich automatisch der anliegenden Rate angepasst.

Es ist ratsam die ZERO-Taste zu betätigen, um von einer definierten Ausgangsstellung aus eine Messung zu beginnen. Man kann aber auch durch Betätigen der Taste START den Einstellmodus verlassen, und direkt eine Messung starten. (Es werden die zuletzt angezeigten Einstell-Werte berücksichtigt)

– Messvorgang starten mit Taste START (*1*)

Der Messvorgang beginnt, der angezeigte Wert wird entsprechend der gewählten Torzeit, ständig aktualisiert.

Bei laufender Messung hat ein Drücken der Tasten STOP (*2*), ZERO (*3*), HOLD (*6*) folgende Wirkungen:

Taste STOP (*2*): Die Messung wird beendet; der letzte Messwert bleibt in der Anzeige ablesbar, die START-LED erlischt, die STOP- und Display-LED's leuchten.

Taste HOLD (*6*): Der aktuell im Display angezeigte Zahlenwert wird eingefroren. Siehe hierzu unter (4.3.1 / Stopwatch)

Taste ZERO (*3*): Löscht die Anzeige, beendet den Messvorgang und schaltet zurück in die Anzeigeart “I/s”. Mit der Taste Start kann eine weitere Messung mit den zuvor eingestellten Werten (Torzeit, GM-Spannung) gestartet werden.

Besondere Hinweise:

Es wird fortlaufend gemessen. Sobald ein Zählvorgang abgeschlossen ist erscheint die daraus berechnete Impulsrate in der Anzeige und bleibt dort solange sichtbar, bis der nächste Zählvorgang abgeschlossen ist.

Folgende Anzeigenbereiche stehen zur Verfügung:

0,00 I/s … 9999,99 I/s
0,0 I/s … 99999,9 I/s

Die letzte Aktualisierung der Displayanzeige erfolgt nach Ablauf der Torzeit, dies kann insbesondere bei kurzen Torzeiten den falschen Eindruck erwecken, dass die Messung länger als die eingestellte Torzeit dauert.

Nach einem Stop-Signal haben die Tasten ZERO (*3*) und DISPLAY (*16*) folgende Bedeutung:

Taste ZERO (*3*): Löscht die Anzeige, beendet den Zählvorgang und schaltet zurück in die Anzeigeart “ I ”.

Taste DISPLAY (*16*): Bringt zyklisch die Impulsrate (I/s) , die Impulse (I), die Zählzeit (s) und die Zählrohr-Spannung (V) zur Anzeige. Wird der Messvorgang wieder aktiviert, so wird die Impulsrate angezeigt.

5 BETRIEBSHINWEISE

Das vorliegende Qualitätsgerät erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung.

Der Betrieb dieses Gerätes ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt.

Dies bedeutet, dass in einer solchen Umgebung Sendefunkeinrichtungen, wie z.B. Mobiltelefone nicht in unmittelbarer Nachbarschaft verwendet werden dürfen. Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein.

Durch elektrostatische Aufladungen o.ä. elektro-magnetische Phänomene kann das Gerät beeinflusst werden, so dass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet. Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss:

Teppichboden meiden; für Potenzialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung abgeschirmter Kabel, Hochfrequenzsender (Funkgeräte, Mobiltelefone) nicht in unmittelbarer Nähe betreiben. Nach einem Totalausstieg durch Betätigung des Netzschalters einen „Reset“ durchführen.

Besondere Hinweise:

Falls Sie eine elektromagnetische Startvorrichtung verwenden, kann der Induktionsstoß, der beim Aus- und Einschalten einer Spule entsteht, die Elektronik des Zählers beeinflussen. Abhilfe schafft die Parallelschaltung einer Ableitdiode (z.B. 39106.02) zur Spule. Die Spule wird mit Gleichstrom betrieben und die Diode befindet sich in Sperrrichtung. Beim Ausschalten der Spule bildet die Diode einen Kurzschluss und mindert den Induktionsstoß.

6 GERÄTELISTE

Folgende Geräte werden in Verbindung mit dem Universalzähler 13601.99 besonders vorteilhaft eingesetzt.

Lichtschranken	
Gabellichtschranke compact	11207.20
Gabellichtschranke mit Zähler	11207.30
Zählrohr	
Zählrohr, Typ A	09025.11
Zählrohr, Typ B	09005.00

www.phywe.com, © All rights reserved

7 TECHNISCHE DATEN (typisch für 25°C)

Betriebstemperaturbereich 5... 40°C,
Rel. Luftfeuchte < 80%

Digitalanzeige

Art der Anzeige	LED
Ziffernanzeige	6-stellig, 7-Segment
Einheitenanzeige	3-stellig, 5x7-Punktmatrix
Einheiten	ms, s, Hz, kHz, MHz, l/s, RPM, I , V, m/s
Höhe der Zeichen	20 mm
Zählerkapazität	999999

Signaleingang

Signalbandbreite	0,1 Hz... 10 MHz
Pulsbreiten	min. 30%/70% bzw. 70%/30% Tastverhältnis
Einzelimpuls	Dauer mindestens 1 µs bei 1 V (Spitze-Spitze)
Signalpegel	
Schalterstellung „TTL“	
f = 0,1 Hz…10 MHz	TTL-kompatibel
Schalterstellung „Analog“	
f = 0,5 Hz…100 Hz	U_{ss} = 1,0 V…10 V
f = 100 Hz…100 kHz	U_{ss} = 0,2 V…10 V
f > 100 kHz	U_{ss} = 1 V…10 V
Eingangsimpedanz	0,5 MΩ /1 kHz
Ankopplung	AC
maximal zulässige Überspannung	±30 V

Zählrohreingang

Spannung an Zählrohrbuchse	100 V… 660 V **(Werkseinstellung: 500 V**)

Toreingänge (Gate 1, Gate 2)

Signalbandbreite	DC, 1 MHz
Signalpegel	TTL-kompatibel
Schaltschwellen	TTL-kompatibel
maximal zulässige Überspannung	±30 V

Ausgänge 5 V

Ausgangspannung	5 V
Ausgangsstrom	ges. max. 1 A
Überlastbarkeit	kurzschlussfest

Handsteuerung (Stopwatch) (Werkseinstellung)

Anzeigebereiche	0,000…999,999 s 1000,00…9999,99 s 10000,0 …99999,9 s
Auflösung	1 ms bzw. 1 Digit
Betriebsarten	Additionsstoppuhr, Zwischenzeitnahme

Torsteuerung (TIMER)

Anzeigebereiche	0,000ms …999,999 ms 1000.00ms …9999,99 ms 10,0000s …99,9999 s 100,00s …9999,99 s
Auflösung	1 µs bzw. 1 Digit
Betriebsarten	Einzelmessung Zwischenzeitnahme

Geschwindigkeit (Velocity)

Anzeigebereiche	0,0000m/s …99,9999 m/s 100,000m/s …999,999 m/s 1000,00m/s …9999,99 m/s 10000,0m/s …19999,9 m/s
Auflösung	0,001 m/s bzw. 1 Digit
Distance	0.001 m ... 2 m **(Werkseinstellung: 0,01 m)**

Periodendauermessung (Period)

Anzeigebereiche	0,000 ms…999,999 ms 1,00000 s… 9,99999 s 10,0000 s… 99,9999 s
Auflösung	1 µs bzw. 1 Digit
Torzeit und Triggerschwelle	automatisch an das Messsignal angepasst

Frequenzmessung (FREQ)

Anzeigebereiche	0,00 Hz … 9999,99 Hz 10,0000 kHz …99,9999 kHz 0,10000 MHz…9,99999 MHz
Auflösung	10 mHz bzw. 1 Digit
Torzeit und Triggerschwelle	automatisch an das Messsignal angepasst

Drehzahlmessung (RPM)

Anzeigebereich	6…99999 RPM
Auflösung	1 RPM
Torzeit und Triggerschwelle	automatisch an das Messsignal angepasst

Impulszählung (IMP)

Anzeigebereich	0…999999 I
Auflösung	1 I
Anzeigebereich der Zählzeit	0,0000s … 99,999 s 0,00s … 9999,99 s
Spannung an Zählrohrbuchse	100 V…660 V **(Werkseinstellung: 500 V)**

www.phywe.com, © All rights reserved

Impulsratenmessung (Rate)

Anzeigebereich der Impulsrate	0,00… 9999,99 l/s 10000,0 … 99999,9 l/s
Auflösung	0,01 l/s (bei Torzeit 100 s)
Torzeiten	1 s ... 999 s **(Werkseinstellung: 1 s)**
Spannung an Zählrohrbuchse	100 V…660 V **(Werkseinstellung: 500 V)**

Besondere Eigenschaften

Bereichsumschaltung bei allen Betriebsarten	manuell (vor der Messung) und automatisch bei Überlauf

Netzversorgung

Das Gerät entspricht der Schutzklasse I und darf nur an Steckdosen mit Schutzleiteranschluss (PE) angeschlossen werden.

Anschlussspannung (+6% / -10%)	siehe Typenschild
Netzfrequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	20 VA
Netzsicherung	siehe Typenschild (5 mm x 20 mm)
Gehäusemaße (mm)	370 x 168 x 236 (B, H, T)
Masse	2,8 kg

8 GARANTIEHINWEIS

Für das von uns gelieferte Gerät übernehmen wir innerhalb der EU eine Garantie von 24 Monaten, außerhalb der EU von 12 Monaten; sie umfasst nicht den natürlichen Verschleiß sowie Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung entstehen.

Der Hersteller kann nur dann als verantwortlich für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften des Gerätes betrachtet werden, wenn Instandhaltung, Instandsetzung und Änderungen daran von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich ermächtigte Stellen ausgeführt werden.

9 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.

Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll). Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die unten stehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Abteilung Kundendienst
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-274
Fax +49 (0) 551 604-246

www.phywe.com, © All rights reserved